

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010 年 2 月 25 日(25.02.2010)



(10) 国際公開番号
WO 2010/021078 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/35 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/003206
- (22) 国際出願日: 2009 年 7 月 9 日(09.07.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-209964 2008 年 8 月 18 日(18.08.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): キヤノンアネルバ株式会社 (CANON ANELVA CORPORATION) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2 丁目 5 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 遠藤徹哉 (ENDO, Tetsuya) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2 丁目 5 番 1 号 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP). アバラアインシュタイン ノエル (ABARRA, Einstein Noel) [PH/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2 丁目 5 番 1 号 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 敬介, 外 (WATANABE, Keisuke et al.); 〒1100016 東京都台東区台東四丁目 1 1 番 4 号三井住友銀行御徒町ビル 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

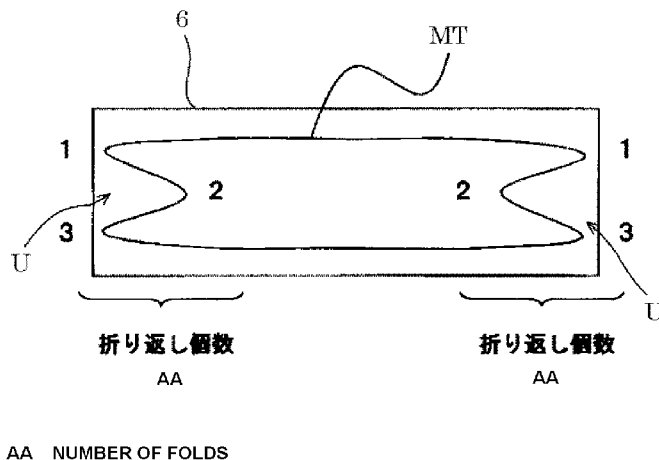
規則 4.17 に規定する申立て:

[続葉有]

(54) Title: MAGNET UNIT, AND MAGNETRON SPUTTERING DEVICE

(54) 発明の名称: 磁石ユニットおよびマグネトロンスパッタリング装置

[図6]



(57) Abstract: Disclosed is a magnet unit which can homogenize the thickness distribution of a thin film to be formed on a substrate, without increasing the length and width of a target. The magnet unit (10) comprises an annular outer magnet (30) arranged over a yoke (20) on the back side of a cathode electrode and along the contour of a target (6), and an inner magnet (40) arranged in the annular outer magnet and made different in polarity from the outer magnet, whereby the tangents of magnetic lines of force (M) generated over the target form the magnetic tracks (MT) of a set of areas parallel to the target face. The magnet unit (10) also comprises extending magnetic poles (41) of an n-number (n indicates a positive integer of 2 or more) extending from the central portion of the inner magnet and approaching the two longitudinal ends of the outer magnet, and protruding magnetic poles (32) of a (n-1)-number protruding longitudinally inward from the inner sides of the two ends of the outer magnet and positioned between the extending magnetic poles of the n-number. The extending magnetic poles of the n-number and the protruding magnetic poles of the (n-1)-

number form folded-back sections (U) of a (2n-1)-number at the two longitudinal ends of the magnetic track.

(57) 要約:

[続葉有]



-
- | | |
|--|---------------------------------|
| — 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則 4.17(ii)) | 添付公開書類: |
| — 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv)) | — 国際調査報告 (条約第 21 条(3)) |
| | — 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1)) |

ターゲット長や幅を増大させることなく、基板上に成膜される薄膜の膜厚分布を均一にすることができ磁石ユニットを提供する。カソード電極背面側のヨーク 20 上にターゲット 6 の輪郭に沿って配された環状外周磁石 30 と、外周磁石内に配置され、外周磁石と極性が異なる内部磁石 40 と、を備え、ターゲット上に発生した磁力線 M の接線がターゲット面と平行となる領域集合の磁気トラック MT を形成する磁石ユニット 10 であって、内部磁石の中央部から長手方向の両側へ向けて延出され、外周磁石の長手方向両端に近接する n (n は 2 以上の正の整数) 本の延出磁極部 41 と、外周磁石の両端内側から長手方向内方へ向けて突出され、 n 本の延出磁極部の間に位置する $n-1$ 本の突出磁極部 32 と、を有し、 n 本の延出磁極部と $n-1$ 本の突出磁極部とが磁気トラックの長手方向両端部に $2n-1$ の数の折り返し形状部 U を形成する。

明 細 書

発明の名称：

磁石ユニットおよびマグネトロンスパッタリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、スパッタリングにおいてターゲットを前面側に支持するカソード電極の背面側に配置される磁石ユニットの構造の改良、および該磁石ユニットを備えたマグネトロンスパッタリング装置に関する。

背景技術

[0002] マグネトロンスパッタリング装置は、ターゲットを支持するカソード電極の背面側に配置された磁石ユニットによりターゲット放電面にマグネトロンを発生させ、プラズマを閉じ込めて高密度化する。そして、この装置にて発生したプラズマのイオンがターゲットに衝突することにより、ターゲット物質が弾き飛ばされ、基板に付着して薄膜が成膜される。

[0003] したがって、成膜レートは、ターゲットに加わる電界と漏洩磁場強度とに強く依存することになる。特に、磁石ユニットのマグネatron強度はプラズマ密度に強く作用し、基板上に成膜される薄膜の膜厚分布に影響を与える。一般的には、マグネatron強度が高いほど、対応するターゲットのプラズマ密度が上がってスパッタリングレートが上昇するため、対応する基板位置の成膜レートも上昇する。

[0004] また、図15はターゲットの前方において基板を通過させながら成膜を行うマグネトロンスパッタリング装置を示す説明図である。図15において、この種の通過型成膜システムでは、(A)に示すように、一般に矩形のターゲット86の長手方向に直交するように基板87を通過させている。したがって、(C)に示すように、ターゲット86の長手方向両端部からのスパッタ粒子が少なく、(B)に示すように、基板87の両端部において膜厚が減少し、膜厚分布の悪化を招いていた。そこで、(D)に示すように、膜厚分布の悪化を改善するために、ターゲット86の長手方向の長さを長くし、こ

れに対応させてカソード電極及び磁石ユニット 80 を拡張することで対応してきた。

[0005] しかし、基板の両端部の膜厚低下を改善するためにターゲットを長くすることは、ターゲット材料の消費量を増大させることに他ならず、ランニングコストを増大させることになる。

[0006] このような観点から、従来より、基板上に成膜される薄膜の膜厚分布を調整する方法が種々提案されている。例えば、基板上の薄膜の膜厚分布を改善する領域に対応するターゲット上の磁場強度を個々のマグネット高さを最適化することで、膜厚分布の改善を図る技術が提案されている（特許文献 1 参照）。すなわち、この膜厚調整方法は、基板上の薄膜の膜厚が低い領域に対応するターゲット上の磁場強度を高めることにより、成膜レートを上昇させて膜厚を増加させて膜厚分布を改善する方法である。

[0007] さらに、中心磁石と、この中心磁石を取り囲み該中心磁石と極性の異なる環状の外周磁石とからなり、中心磁石の両端部に T 字部を形成し、両端の磁気トラックを拡張することにより、基板上の薄膜の膜厚分布を改善する技術が提案されている（特許文献 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献 1：特公平 7-26202 号公報

特許文献 2：特許第 3798039 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで、特許文献 1 のマグネット高さを最適化して磁場強度を調整する技術では、ターゲットが磁性・強磁性体である場合は、放電着火に必要なターゲット上の漏洩磁場強度を高くしなければならない。例えば、ターゲット材が FeCo のような強磁性体である場合には、マグネットとして NdFeB 材を使用する。このような強力なマグネット材料を使用しても、FeCo

のような強磁性体ターゲットを放電着火するだけの磁場強度を得ることは難しい。そのような状況でマグネット材の高さを変えても、膜厚分布を調整できるほどターゲット上の磁場強度を大きく変えることはできない。

[0010] また、特許文献2の技術では、ターゲット材に強磁性体などを使用した場合、磁力線がターゲット内部を通りやすいため、磁気トラックはコーナ部をショートカットした形状となる。そのため、中心磁石の両端部にT字部を形成しただけでは、磁気トラック長は調整できない。ターゲットの両端部の磁気トラック長を伸ばすには、図16に示すように、T字部の幅方向長さAを伸ばさなければならないが、マグネット幅Bに制限される。

[0011] 本発明は、ターゲットの磁性特性に関わらず、またターゲット長や幅を増大させることなく、基板上に成膜される薄膜の膜厚分布を均一にすることができる磁石ユニットおよびマグネトロンスパッタリング装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記の目的を達成すべく成された本発明の構成は以下の通りである。

[0013] 即ち、矩形のターゲットを支持するカソード電極の背面側に、強磁性板材からなるヨークと、該ヨーク上に前記ターゲットの輪郭に沿って配置された環状の外周磁石と、上記ヨーク上の上記外周磁石の内部に配置され、上記外周磁石と極性が異なる内部磁石と、を備え、上記外周磁石および上記内部磁石によって上記ターゲット上に発生した磁力線の接線が上記ターゲット面と平行になるような領域の集合としての磁気トラックを形成する磁石ユニットであって、上記内部磁石の中央部から長手方向の両側へ向けて延出され、上記外周磁石の長手方向の両端に近接する n （ n は2以上の正の整数）本の延出磁極部と、上記外周磁石の両端内側から長手方向の内方へ向けて突出され、上記 n 本の延出磁極部の間に位置する $n-1$ 本の突出磁極部と、を有し、上記 n 本の延出磁極部と前記 $n-1$ 本の突出磁極部とが上記磁気トラックの長手方向の両端部に $2n-1$ の数の折り返し形状部を形成することを特徴とするマグネトロンスパッタリング装置の磁石ユニットである。

発明の効果

- [0014] 本発明によれば、内部磁石の n 本の延出磁極部と、外周磁石の $n - 1$ 本の突出磁極部とによって、磁気トラックの長手方向の両端部に $2n - 1$ の数の折り返し形状が形成される。したがって、 $2n - 1$ の数の折り返し部によって、磁気トラックの長手方向の両端部の磁力線が補われ、ターゲットの磁性特性に関わらず、またターゲット長を増大させることなく、基板上に成膜される薄膜の膜厚分布を均一にすることができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明に係るマグネトロンスパッタリング装置の概略構成を示す模式図である。
- [図2]基板を通過させる機構の一例を示す概略図である。
- [図3]基板を通過させる機構の他の例を示す概略図である。
- [図4]第1の実施形態の磁石ユニットの構成を示す平面図である。
- [図5]一般的な磁石ユニットの磁力線の形成状況を示す説明図である。
- [図6]第1の実施形態の磁石ユニットによって形成される磁気トラックを示す説明図である。
- [図7]第2の実施形態の磁石ユニットの構成を示す平面図である。
- [図8]第2の実施形態の磁石ユニットによって形成される磁気トラックの要部を示す説明図である。
- [図9]第1の実施形態に比して、第2の実施形態の非エロージョンエリアが小さくなった状況を示す説明図である。
- [図10]実施例1の成膜状況を従来技術との関係で示す説明図である。
- [図11]ターゲットと基板とのディメンジョン関係を示す説明図である。
- [図12]実施例2の成膜状況を従来技術との関係で示す説明図である。
- [図13]第2の実施形態の磁石ユニットの変形例の構成を示す平面図である。
- [図14]一般的なCIS系太陽電池の構造を示す断面模式図である。
- [図15]従来のターゲットの前方において基板を通過させながら成膜を行うマグネトロンスパッタリング装置を示す説明図である。

[図16] 特許文献2の磁石ユニットの要部を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明するが、本発明は本実施形態に限定されるものではない。

[0017] まず、図1から図3を参照して、本発明に係るマグネトロンスパッタリング装置について説明する。この本実施形態のマグネトロンスパッタリング装置1（以下、「スパッタリング装置」という。）は、後述する第1および第2の磁石ユニット10、50を搭載する装置として共通する。図1は、本発明に係るマグネトロンスパッタリング装置の概略構成を示す模式図である。図2は、基板を通過させる機構の一例を示す概略図である。図3は、基板を通過させる機構の他の例を示す概略図である。

[0018] 図1に示すように、本実施形態のスパッタリング装置1は、真空排気可能な処理室を区画する真空容器2を備えている。真空容器2の排気口3には、不図示のコンダクタンスバルブ等を介して排気ポンプ等の排気装置が接続されている。また、真空容器2には、処理ガス（プロセスガス）の導入手段として流量制御器などを備えたガス導入系4が接続され、このガス導入系4から処理ガスが所定の流量で供給する。処理ガスとしては、アルゴン（Ar）等の希ガスや窒素（N₂）等を含む単体または混合ガスを用いることができる。

真空容器2内には、基板を支持するステージ5と、基板に対向するように配され、ターゲット6を前面側に支持する不図示のカソード電極と、を備えている。

[0019] カソード電極の前面側に支持されるターゲット6の材料としては、例えば、タンタル（Ta）、銅（Cu）、チタン（Ti）などの単一組成のものや、GeSbTeやNiFeのような2以上の組成からなる複合組成のものを用いることができる。ターゲット6は、TaやCuは非磁性材料であっても、NiFe等の磁性材料であっても構わない。本実施形態のターゲット6は、例えば、矩形（長方形）の板材であって、カソード電極の本体前面（下面

）に接合されている。

[0020] カソード電極には、例えば整合回路を介して可変電圧を印可可能な高周波電源等に接続されている（いずれも図示せず）。カソード電極の背面側には、磁石ユニット１０が配置され、この磁石ユニット１０によって、プラズマを高密度で形成することができる。即ち、本実施形態のスパッタリング装置１は、真空容器２内の処理室に処理ガスを導入し、カソード電極に高周波電源等（放電用電力）から高電圧を印可すると共に、磁石ユニット１０によってカソード電極に磁場を形成する。これにより、スパッタリング装置１は、処理室にプラズマを発生させ、基板上にターゲット物質の薄膜を成膜する。もちろん、直流放電、パルス放電等でプラズマを発生させてもよい。なお、磁石ユニット１０の詳細構造については、後述する。

[0021] また、図２に示すように、ターゲット６の前方には、前記基板を通過させる搬送機構１５が配設されている。この基板の搬送機構１５は、例えば、帯状のガイドレールによって構成されている。ガイドレール１５は、ターゲット６の長手方向と直交する方向に延出されており、その上に複数の基板７を支持してステージ５上に順次案内する。そして、本実施形態のスパッタリング装置１は、ターゲット６の前方を処理対象としての基板７が通過しながら成膜される。このスパッタリング装置１は、スパッタリングと基板搬送を同時に行うことが可能である。なお、ステージ５には、ヒータ等の不図示の加熱機構を内蔵していてもよい。

[0022] 基板７としては、例えば、半導体ウエハが挙げられ、基板のみの状態もしくはトレイに搭載された状態で、ガイドレール１５上を案内される。

[0023] また、図３に示すように、基板の搬送機構２５は、例えば、基板７を支持する円形のステージ５をその載置面を接線とする円上に沿って回転させるステージ回転機構によって構成してもよい。この構成例では、ステージ５は矩形ターゲット６の長手平行方向に沿って延出された回転軸２５Ａをもっており、この回転軸２５Ａの軸回りステージ５を回転させることで、ターゲット６の前方を基板７が通過する。

[0024] 〔第 1 の実施形態〕

次に、図 4 を参照して、上記スパッタリング装置 1 に搭載される第 1 の実施形態の磁石ユニット 10 について説明する。図 4 は、第 1 の実施形態の磁石ユニットの構成を示す平面図である。

[0025] 図 4 に示すように、本実施形態の磁石ユニット 10 は、カソード電極の背面側に、ターゲット 6 と同一の形状（長方形）であって、強磁性板材からなるヨーク 20 を備えている。このヨーク上には、ターゲット 6 の輪郭に沿って配置された環状の外周磁石 30 と、外周磁石内に配置され、外周磁石 30 と極性が異なる内部磁石 40 と、が備えられている。

[0026] 上述したように、外周磁石 30 の本体（第 1 磁極）31 は、ターゲット 6 の輪郭に沿って環状（矩形枠体状）に形成されている。

[0027] この外周磁石 30 の本体（第 1 磁極）31 内に配置された内部磁石 40 は、その中央部から長手方向の両側へ向けて延出され、外周磁石 30 の長手方向の両端に近接する n 本の延出磁極部 41 を備えている。具体的には、内部磁石 40 は、上記延出磁極部 41 を両端に有する n 本の磁極長片（第 3 磁極）42 を備えている。本実施形態では、2 本の第 3 磁極 42 が外周磁石 30 の長手方向中心部 CL を通り、外周磁石 30 の長手方向に沿って平行に配置されている。

[0028] 内部磁石 40 は、 n 本の磁極長片（第 3 磁極）42 を接続する結合磁極片（第 4 磁極）43 を備えている。本実施形態では、2 本の第 3 磁極 42 が間隔を隔てて配置され、これらの間が間隔を隔てて 2 本の第 4 磁極 43 によって接続されている。これら磁極長片（第 3 磁極）42 および結合磁極片（第 4 磁極）43 は同一極性を有している。

[0029] また、外周磁石 30 の本体（第 1 磁極）31 の両端内側には、 n 本の延出磁極部 41 の間に位置するように、その長手方向の内方へ向けて $n - 1$ 本の突出磁極部（第 2 磁極）32 が突出されている。本実施形態では、各端部に 2 本の延出磁極部 41 が配置されているので、外周磁石 40 の両端内側に、各 1 本の突出磁極部（第 2 磁極）32 が突出されている。

[0030] 即ち、第1の実施形態の磁石ユニット10は、外周磁石30が第1マグネットアセンブリを形成し、内部磁石40が第2マグネットアセンブリを構成しており、第1マグネットアセンブリと第2マグネットアセンブリは互いに極性が異なっている。

[0031] 次に、図4から図6を参照して、第1の実施形態の磁石ユニット10の作用について説明する。図5は、一般的な磁石ユニットの磁力線の形成状況を示す説明図である。図6は、第1の実施形態の磁石ユニットによって形成される磁気トラックを示す説明図である。なお、図5では、ターゲット6および磁石ユニット10の天地を逆転させて図示している。

[0032] 図5(A)に示すように、外周磁石30および内部磁石40によって、ターゲット6の前面には多数の湾曲状の磁力線（マグネトロン）Mが発生する。図5(B)に示すように、ターゲット上に発生した磁力線Mの接線は、ターゲット面と平行になるような領域の集合である磁気トラックMTを形成する。

[0033] 本発明に係る磁石ユニットでは、図4に示すように、内部磁石40の両端部に n 本の延出磁極部41が延出され、外周磁石30の両端内側にその長手方向の内方へ向けて $n-1$ 本の突出磁極部32が突出されている。したがって、磁気トラックMTの長手方向の両端部には、これら n 本の延出磁極部41と $n-1$ 本の突出磁極部32とによって、 $2n-1$ の数の折り返し形状が形成される。本実施形態の磁石ユニット10では、各端部に2本の延出磁極部41と1本の突出磁極部32とが互い違いに配置されているので、図6に示すように、磁気トラックMTの長手方向の両端部に波状の3つの折り返し形状部Uが形成されることになる。

[0034] 本実施形態における延出磁極部41、突出磁極部32および折り返し形状部Uの数は例示であって、 n に2以上の正の整数を代入して本発明が把握される。例えば、延出磁極部41が3本の場合、相隣接する延出磁極部41間に位置する突出磁極部32は2本となり、磁気トラックMTの長手方向の両端部に5つの折り返し形状部Uが形成される。同様に、延出磁極部41が4

本の場合、相隣接する延出磁極部 4 1 間に位置する突出磁極部 3 2 は 3 本となり、磁気トラック M T の長手方向の両端部に 7 つの折り返し形状部 U が形成される。

[0035] このように、第 1 の実施形態の磁石ユニット 1 0 によれば、ターゲット幅もターゲット長も変更することなく、磁気トラック長を調整することが可能となる。即ち、本実施形態では、両端部に延出磁極部 4 1 を有する磁極長片（第 3 磁極） 4 2 は連続しているので、外周磁石 3 0 の両端内側に設けられた突出磁極部（第 2 磁極） 3 2 の突出し長さを適宜帰ることでターゲット両端の磁気トラック長を伸ばすことができる。また、ターゲット 6 の中央領域は、外周磁石 3 0 に対して 2 本組の内部磁石 4 0 が平行に並んでおり、強力な磁場を発生させることが可能である。

[0036] したがって、 $2n-1$ の数の折り返し部 U によって、磁気トラック M T の長手方向の両端部の磁力線が補われ、ターゲット 6 の磁性特性に関わらず、またターゲット長を増大させることなく、基板 7 上に成膜される薄膜の膜厚分布を均一にすることができる。

[0037] また、本実施形態の磁石ユニット 1 0 を基板 7 をターゲット 6 の長手方向と直交する方向に搬送しうるスパッタリング装置 1 に搭載した場合に、ターゲット 6 の長手方向に対応する基板外周部の膜厚低下を抑えることができる。

[0038] 〔第 2 の実施形態〕

次に、図 7 を参照して、上記スパッタリング装置 1 に搭載される第 2 の実施形態の磁石ユニット 5 0 について説明する。図 7 は、第 2 の実施形態の磁石ユニットの構成を示す平面図である。なお、第 1 の実施形態と同一の構成部材については同一の符号を付して説明する。

[0039] 図 7 に示すように、第 2 の実施形態の磁石ユニット 5 0 において、ヨーク 2 0 および外周磁石 3 0 は第 1 の実施形態と同一の構造を有している。即ち、カソード電極の背面側には、ターゲット 6 と同一の長方形であって、強磁性板材からなるヨーク 2 0 を備えている。また、外周磁石 3 0 の本体（第 1

磁極) 31は、ターゲット6の輪郭に沿って矩形枠体状に形成されている。
さらに、外周磁石30の本体(第1磁極)31の両端内側には、その長手方向の内方へ向けて $n-1$ 本の突出磁極部(第2磁極)32が突出されている。

[0040] 内部磁石40は、外周磁石内の中央部にその長手方向に沿って配置された中央磁極短片(第5磁極)62を備えている。本実施形態では、中央磁極短片62は単一の磁極材であるが、平行に複数設けられていてもよい。この中央磁極短片62の両端部には、分岐部磁極片(第4磁極)63を介して n 本の延出磁極部(第3磁極)41が分岐接続されている。分岐部磁極片(第4磁極)63と中央磁極短片(第5磁極)62とはコ字状を呈しており、各延出磁極部41は外周磁石30の長手方向に沿って平行に配置されている。尚、図13に示す様に、二本の分岐部磁極片(第4磁極)63をVの字状に配置してもよい。

[0041] 即ち、内部磁石40は、中央磁極短片(第5磁極)62の両端部に、分岐部磁極片(第4磁極)63を介して n 本の延出磁極部(第3磁極)41を備えており、これら n 本の第3磁極41の間に外部磁石30の $n-1$ 本の突出磁極部(第2磁極)32が突出している。本実施形態では、1本の第5磁極62の両端部に、第4磁極63を介して2本の第3磁極41が分岐延出され、これら第3磁極41の間に外部磁石30の1本の第2磁極32が突出している。これら内部磁石40を構成する第5磁極62、第4磁極63および第3磁極41は、同一極性を有している。

[0042] 即ち、第2の実施形態の磁石ユニット50は、外周磁石30が第1マグネットアセンブリを形成し、内部磁石40が第2マグネットアセンブリを構成しており、第1マグネットアセンブリと第2マグネットアセンブリは互いに極性が異なっている。

[0043] 次に、図8および図9を参照して、第2の実施形態の磁石ユニット50の作用について説明する。図8は、第2の実施形態の磁石ユニットによって形成される磁気トラックの要部を示す説明図である。図9は、第1の実施形態

に比して、第2の実施形態の非エロージョンエリアが小さくなった状況を示す説明図である。

[0044] 上述したように、本発明に係る磁石ユニットでは、内部磁石40の両端部に n 本の延出磁極部41が延出され、外周磁石30の両端内側にその長手方向の内方へ向けて $n-1$ 本の突出磁極部32が突出されている。したがって、図8に示すように、磁気トラックMTの長手方向の両端部には、これら n 本の延出磁極部41と $n-1$ 本の突出磁極部32とによって、 $2n-1$ の数の折り返し形状部Uが形成される。本実施形態の磁石ユニット50では、各端部に2本の延出磁極部41と1本の突出磁極部32とが互い違いに配置されているので、磁気トラックMTの長手方向の両端部に波状の3つの折り返し形状部Uが形成されることになる。

[0045] 本実施形態における延出磁極部41、突出磁極部32および折り返し形状部Uの数は例示であって、 n に2以上の正の整数を代入して本発明が把握される。例えば、延出磁極部41が3本の場合、相隣接する延出磁極部41間に位置する突出磁極部32は2本となり、磁気トラックMTの長手方向の両端部に5つの折り返し形状部Wが形成される。同様に、延出磁極部41が4本の場合、相隣接する延出磁極部41間に位置する突出磁極部32は3本となり、磁気トラックMTの長手方向の両端部に7つの折り返し形状部Wが形成される。

[0046] このように、第2の実施形態の磁石ユニット50によれば、ターゲットの磁気特性に関わらず、ターゲット幅もターゲット長も変更することなく、磁気トラック長を調整することが可能となる。即ち、本実施形態では、内部磁石40の両端部の延出磁極部（第3磁極）41の延出長さDと、外周磁石30の両端内側に設けられた突出磁極部（第2磁極）32の突出し長さCと、を適宜帰することで、ターゲット両端の磁気トラック長を伸ばすことができる。つまり、ターゲット両端部の磁気トラック長を伸ばしたい場合には、第3磁極41の延出長さDと第2磁極32の突出し長さCDの長さとを伸ばすことで対応可能で、ターゲット6のサイズを変更する必要はない。

- [0047] 特に、第2の実施形態の磁石ユニット50では、中央磁極短片（第5磁極）62を単一とした場合に、外周磁石30と第5磁極62との間隔が広がる。これにより、図9に示すように、第1の実施形態の磁石ユニット10に比して、磁気トラックがターゲット短軸中央部に寄るため、ターゲット短軸中央部近傍までプラズマの存在領域が移動し、非エロージョンエリアNが小さくなる。
- [0048] 以上説明したように、第1および第2の実施形態の磁石ユニット10、50によれば、従来の磁石ユニットと比較して、ターゲット長手両端部におけるエロージョントラック長を長くすることが可能である。したがって、第1および第2の実施形態の磁石ユニット10、50によれば、ターゲット長手両端部からのスパッタ粒子数が従来の磁石ユニットと比較してより多くなり、領域Aにおける膜厚の低下による膜厚分布の悪化を抑えることができる。
- [0049] なお、ターゲット利用効率を上げるために、磁石ユニット10、50を長手方向に沿って揺動させてもよい。

実施例

- [0050] 以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。
- [0051] 〔実施例1〕
- 実施例1では、図1のスパッタリング装置1および図2の搬送機構（ガイドレール）15を用いて、ガイドレール上に複数のシリコン基板を支持し、ガイドレールをターゲットの長手方向と直交する方向に移動させ、各基板上に窒化チタニウム膜を成膜した。
- [0052] カソード電極に支持するターゲット6としてチタニウム（Ti）を用い、真空容器2内に処理ガスとして、ArとN₂の混合ガスを導入した。
- [0053] 図10は、実施例1の成膜状況を従来技術との関係で示す説明図である。図10（A）（C）に示すように、スパッタリング装置1に従来の磁石ユニットを搭載した場合には、ターゲット6の長手方向の両端部に相当する基板外周部に膜厚低下が観られた。

[0054] これに対し、図10(B)(D)に示すように、スパッタリング装置1に上記の磁石ユニット10を搭載した場合には、磁気トラックMTの両端部に折り返し部Uが形成される。その結果、磁気トラック長が長くなり、磁気トラックMTの両端部の磁力線が補強されて、ターゲット6の長手方向の両端部に相当する基板外周部の膜厚低下を抑えることができた。

[0055] このように本発明による磁石ユニット10を用いることで、ターゲット6の長手方向両側の磁場強度が上昇し、中心部の磁場強度が下がる。したがって、相対的にターゲット6の長手方向両側からのスパッタ粒子が増加し、ターゲット長を伸ばすことなく、通過基板上に堆積される膜厚分布が改善される。

[0056] 図11は、ターゲットと基板とのディメンジョン関係を示す説明図である。

[0057] 従来の技術で膜厚分布の良好な成膜を行う場合は、

$$W/P \geq 2.8$$

$$W/D \sim 4.5$$

$$W/T \geq 7$$

というディメンジョンが一般的である。

[0058] 例えば、 $P=200\text{ mm}$ 、 $W=600\text{ mm}$ 、 $D=130\text{ mm}$ 、 $T=80\text{ mm}$ となる。

[0059] これに対し、本発明を適用した場合は、

$$2.5 \leq W/P \leq 1.7$$

$$W/D \sim 4.5$$

$$6.3 \leq W/T \leq 4.3$$

というディメンジョン関係で $\text{Range}/\text{Mean} < 3\%$ の分布を得ることができた。つまり、両端の磁場強度を高めた効果により、ターゲット幅(W)を減らしランニングコストを低減することが可能になったことを意味する。

[0060] [実施例2]

実施例 2 では、図 1 のスパッタリング装置 1 および図 3 の搬送機構（回転機構）25 を用いて、ステージ 5 上にシリコン基板を支持し、回転機構 25 により基板 7 をターゲット 6 の長手方向と直交する方向に移動させ、各基板 7 上に窒化タンタル膜を成膜した。

[0061] カソード電極に支持するターゲット 6 としてタンタル（Ta）を用い、真空容器 2 内に処理ガスとして、Ar と N₂ の混合ガスを導入した。

[0062] 図 12 は、実施例 2 の成膜状況を従来技術との関係で示す説明図である。図 12（A）に示すように、スパッタリング装置 1 に従来の磁石ユニットを搭載した場合には、磁気トラック MT のショートカット部 S の幅が小さくなるため、ターゲットの長手方向の両端部に相当する基板外周部に膜厚低下が観られた。

[0063] これに対し、図 12（B）に示すように、スパッタリング装置 1 に上記の磁石ユニット 50 を搭載した場合には、磁気トラック MT の両端部に折り返し部 U が形成される。その結果、磁気トラック長が長くなってショートカット部 S の幅が広がり、磁気トラック MT の両端部の磁力線が補強されて、ターゲット 6 の長手方向の両端部に相当する基板外周部の膜厚低下を抑えることができた。

[0064] このように本発明による磁石ユニット 50 を用いることで、ターゲット 6 の長手方向両側の磁場強度が上昇し、中心部の磁場強度が下がる。したがって、相対的にターゲット 6 の長手方向両側からのスパッタ粒子が増加し、ターゲット長を伸ばすことなく、通過基板上に堆積される膜厚分布が改善される。

[0065] 本発明のスパッタリング装置は、実施例 1、2 で示した窒化膜の成膜に限られず、例えば太陽電池の製造にも使用することができる。最近注目されている C I S 系太陽電池を例にとって説明する。図 14 は、一般的な C I S 系太陽電池の構造を示す断面模式図である。本発明のスパッタリング装置は、基板 101 上の下部電極 102（例えば Mo 膜）の成膜、下部電極 102 上の p 形半導体層 103（例えば Cu（In, Ga）Se₂）の成膜、蒸着法な

どによって形成されたn型半導体層104（例えばCdS）上の透明電極105（例えばITO（Indium Tin Oxide））の成膜等に用いることができる。その他にも、例えば反射防止膜106などにスパッタリング成膜が適用できるのであれば、本発明のスパッタリング装置を使用することが可能である。また、本発明の磁石ユニットをその長手方向に垂直な方向に複数配列させ、これらを揺動させることで、大型基板への均一な成膜が可能となる。

産業上の利用可能性

[0066] 本発明は、例示したマグネトロンスパッタリング装置のみならず、ドライエッチング装置、プラズマアッシャ装置、CVD装置および液晶ディスプレイ製造装置等のプラズマ処理装置に応用して適用可能である。また、例示した、窒化膜、太陽電池のみならず、HDD用ヘッド工程への成膜に用いられる磁性材料についても展開可能である。

符号の説明

[0067] 1 マグネトロンスパッタリング装置

2 真空容器

6 ターゲット

7 基板

10、50 磁石ユニット

15、25 搬送機構

20 ヨーク

30 外周磁石

31 本体（第1磁極）

32 突出磁極部（第2磁極）

40 内部磁石

41 延出磁極部（第3磁極）

42 磁極長片（第3磁極）

43 結合磁極片（第4磁極）

6 2 中央磁極短片（第 5 磁極）

6 3 分岐部磁極片（第 4 磁極）

M 磁力線

M T 磁気トラック

U 折り返し形状部

請求の範囲

[請求項1]

矩形のターゲットを支持するカソード電極の背面側に、強磁性板材からなるヨークと、該ヨーク上に前記ターゲットの輪郭に沿って配置された環状の外周磁石と、前記ヨーク上の前記外周磁石の内部に配置され、前記外周磁石と極性が異なる内部磁石と、を備え、

前記外周磁石および前記内部磁石によって前記ターゲット上に発生した磁力線の接線が前記ターゲット面と平行になるような領域の集合としての磁気トラックを形成する磁石ユニットであって、

前記内部磁石の中央部から長手方向の両側へ向けて延出され、前記外周磁石の長手方向の両端に近接する n (n は 2 以上の正の整数) 本の延出磁極部と、

前記外周磁石の両端内側から長手方向の内方へ向けて突出され、前記 n 本の延出磁極部の間に位置する $n - 1$ 本の突出磁極部と、を有し、

前記 n 本の延出磁極部と前記 $n - 1$ 本の突出磁極部とが前記磁気トラックの長手方向の両端部に $2n - 1$ の数の折り返し形状部を形成することを特徴とするマグネトロンスパッタリング装置の磁石ユニット。

[請求項2]

前記内部磁石は、前記延出磁極部を両端に有し、前記外周磁石の長手方向中心部を通り、該長手方向に沿って平行に配置された n 本の磁極長片と、これら n 本の磁極長片を接続する結合磁極片と、を備え、前記 n 本の磁極長片および前記結合磁極片は同一極性を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマグネトロンスパッタリング装置の磁石ユニット。

[請求項3]

前記内部磁石は、前記外周磁石内の中央部にその長手方向に沿って配置された中央磁極短片と、該中央磁極短片の両端部に分岐接続され、前記外周磁石の長手方向に沿って平行に配置された前記 n 本の延出磁極部と、を備え、前記中央磁極短片および前記 n 本の延出磁極部は

同一極性を有することを特徴とする請求項 1 に記載のマグネトロンスパッタリング装置の磁石ユニット。

[請求項 4]

真空排気可能な処理室に、
処理対象としての基板と、
前記基板に対向するように配され、放電用電力が供給されるカソード電極と、
前記カソード電極の前面側に支持されたターゲットと、
前記ターゲットの前方に前記基板を通過させる搬送機構と、
を備え、
前記カソード電極の背面側に、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の磁石ユニットが配されていることを特徴とするマグネトロンスパッタリング装置。

補正された請求の範囲

[2009年12月14日(14.12.2009)国際事務局受理]

[請求項1](削除)

[請求項2](補正後) 矩形のターゲットを支持するカソード電極の背面側に、強磁性板材からなるヨークと、該ヨーク上に前記ターゲットの輪郭に沿って配置された環状の外周磁石と、前記ヨーク上の前記外周磁石の内部に配置され、前記外周磁石と極性が異なる内部磁石と、を備え、

前記外周磁石および前記内部磁石によって前記ターゲット上に発生した磁力線の接線が前記ターゲット面と平行になるような領域の集合としての磁気トラックを形成する磁石ユニットであって、

前記内部磁石の中央部から長手方向の両側へ向けて延出され、前記外周磁石の長手方向の両端に近接する n (n は2以上の正の整数)本の延出磁極部と、

前記外周磁石の両端内側から長手方向の内方へ向けて突出され、前記 n 本の延出磁極部の間に位置する $n-1$ 本の突出磁極部と、を有し、

前記内部磁石は、前記延出磁極部を両端に有し、前記外周磁石の長手方向中心部を通り、該長手方向に沿って平行に配置された n 本の磁極長片と、これら n 本の磁極長片を接続する結合磁極片と、を備え、前記 n 本の磁極長片および前記結合磁極片は同一極性を有し、

前記 n 本の延出磁極部と前記 $n-1$ 本の突出磁極部とが前記磁気トラックの長手方向の両端部に $2n-1$ の数の折り返し形状部を形成することを特徴とするマグネトロンスパッタリング装置の磁石ユニット。

[請求項3](補正後) 矩形のターゲットを支持するカソード電極の背面側に、強磁性板材からなるヨークと、該ヨーク上に前記ターゲットの輪郭に沿って配置された環状の外周磁石と、前記ヨーク上の前記外周磁石の内部に配置され、前記外周磁石と極性が異なる内部磁石と、を備え、

前記外周磁石および前記内部磁石によって前記ターゲット上に発生した磁力線の接線が前記ターゲット面と平行になるような領域の集合としての磁気トラックを形成する磁石ユニットであって、

前記内部磁石の中央部から長手方向の両側へ向けて延出され、前記外周磁石の長手方向の両端に近接する n (n は2以上の正の整数)本の延出磁極部と、

前記外周磁石の両端内側から長手方向の内方へ向けて突出され、前記 n 本の延出磁極部の間に位置する $n-1$ 本の突出磁極部と、を有し、

前記内部磁石は、前記外周磁石内の中央部にその長手方向に沿って配置された中央磁極短片と、該中央磁極短片的両端部に分岐接続され、前記外周磁石の長手方向に沿って平行に配置された前記 n 本の延出磁極部と、を備え、前記中央磁極短片および前記 n 本の延出磁極部は同一極性を有し、

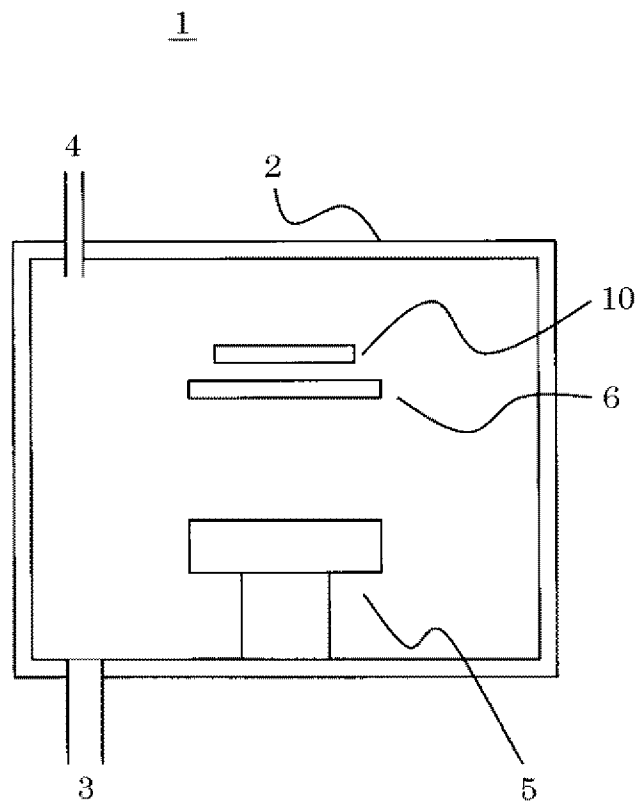
前記 n 本の延出磁極部と前記 $n-1$ 本の突出磁極部とが前記磁気トラックの長手方向の両端部に $2n-1$ の数の折り返し形状部を形成することを特徴とするマグネトロンスパッタリング装置の磁石ユニット。

[請求項 4] (補正後) 真空排気可能な処理室に、
処理対象としての基板と、
前記基板に対向するように配され、放電用電力が供給されるカソード電極と、
前記カソード電極の前面側に支持されたターゲットと、
前記ターゲットの前方に前記基板を通過させる搬送機構と、
を備え、
前記カソード電極の背面側に、請求項 2 または 3 に記載の磁石ユニットが配されていることを特徴とするマグネトロンスパッタリング装置。

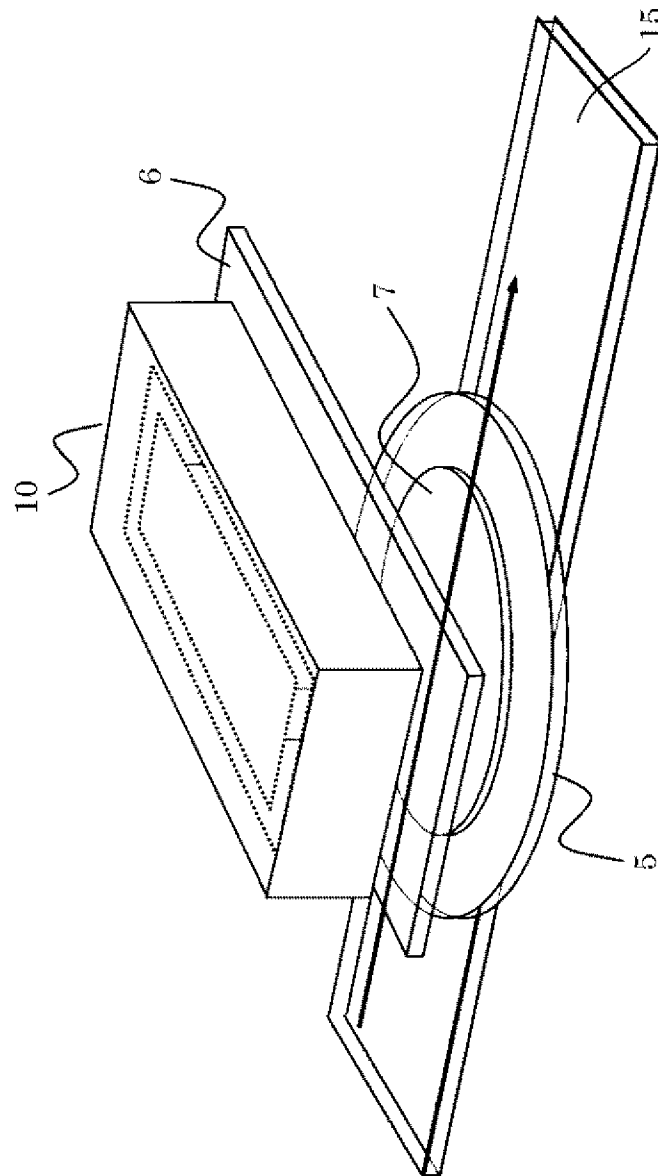
条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求項 1 を削除し、国際調査機関の見解書で新規性、進歩性ありとされた請求項 2，3 の引用形式を独立形式に変更した。また、請求項 4 の従属先を変更した。

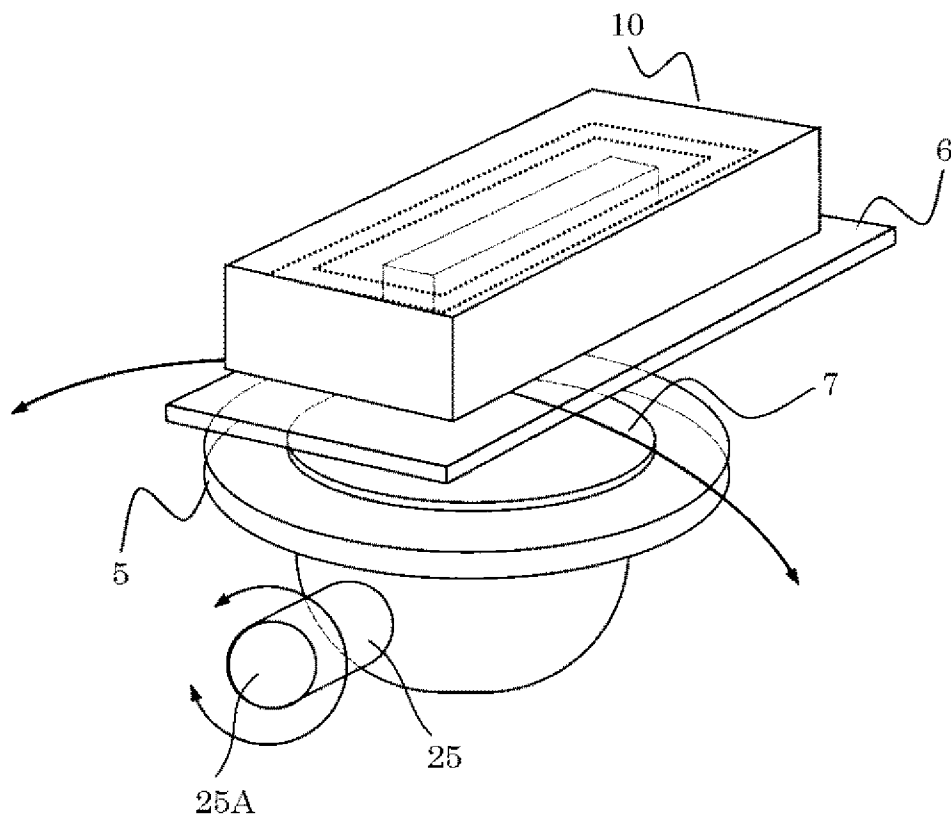
[図1]



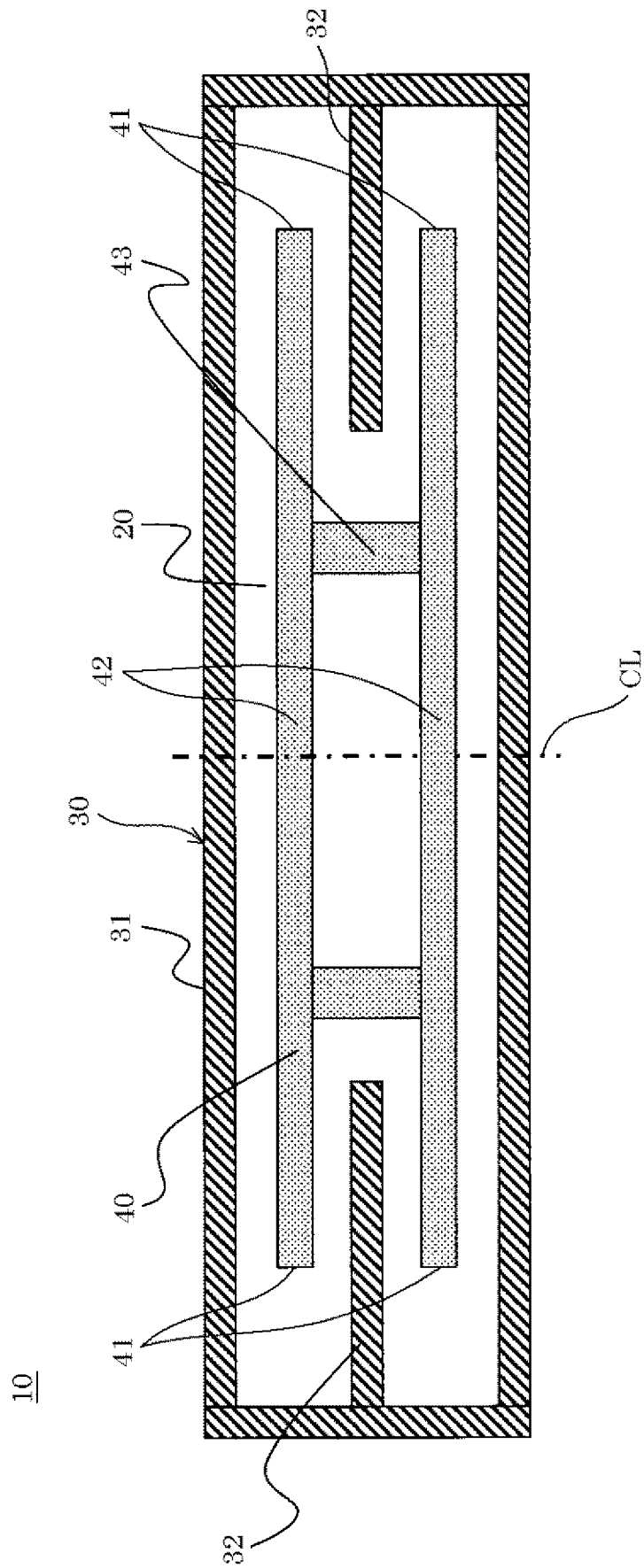
[図2]



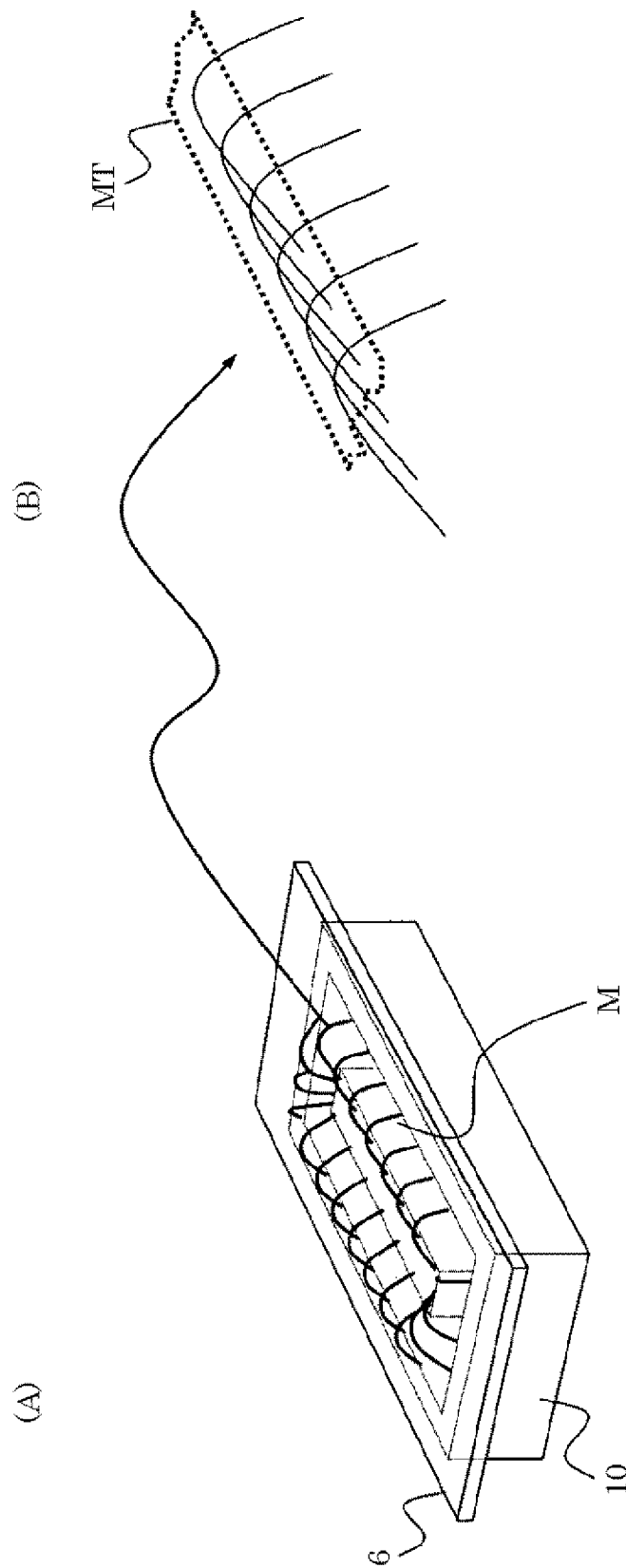
[図3]



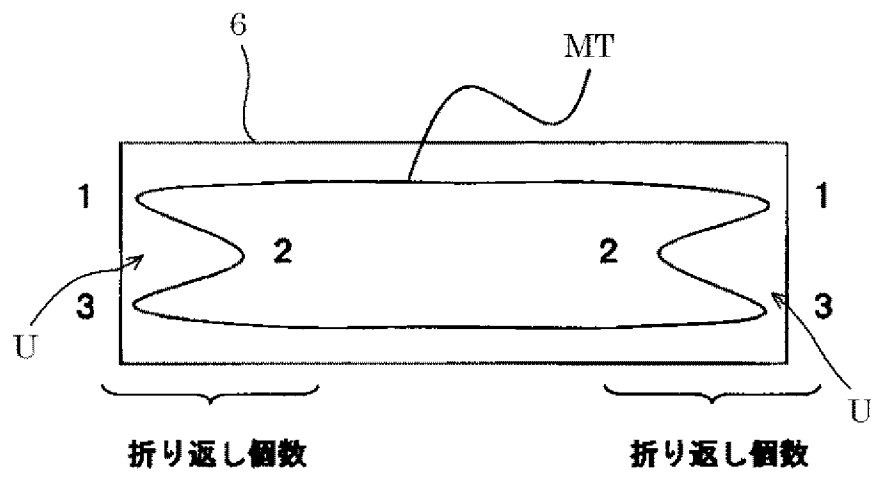
[図4]



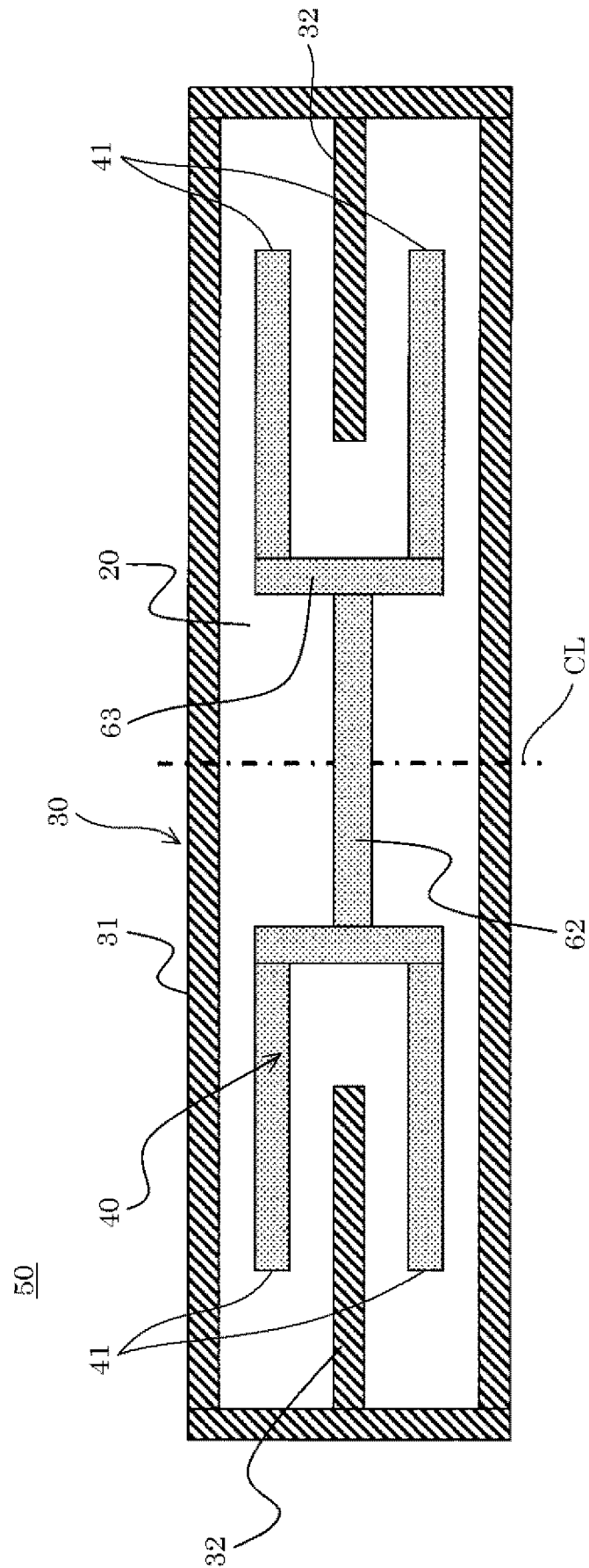
[図5]



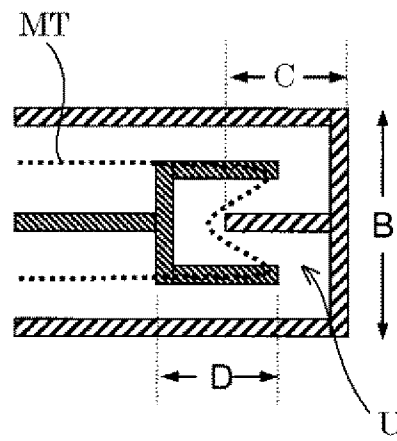
[図6]



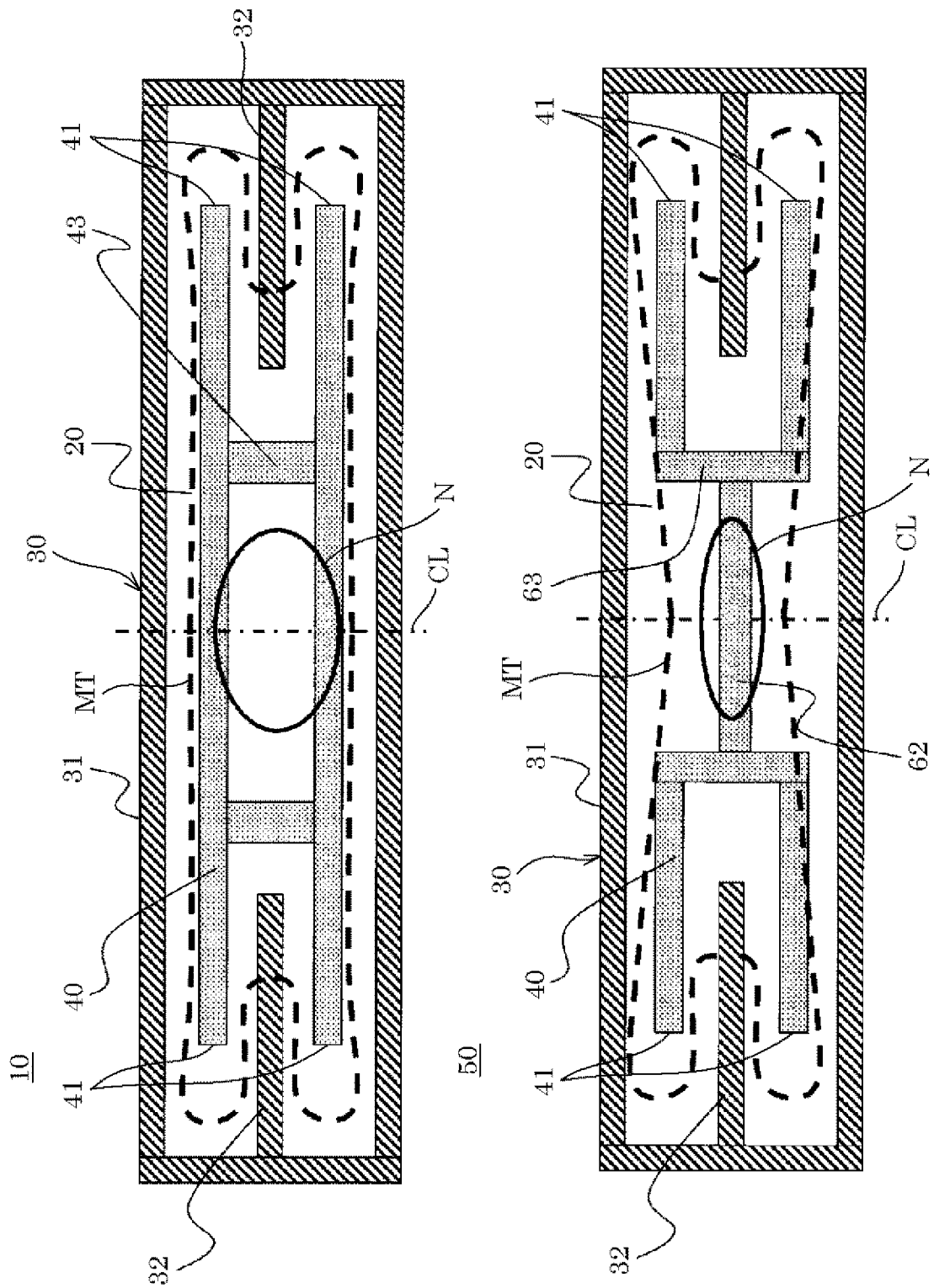
[図7]



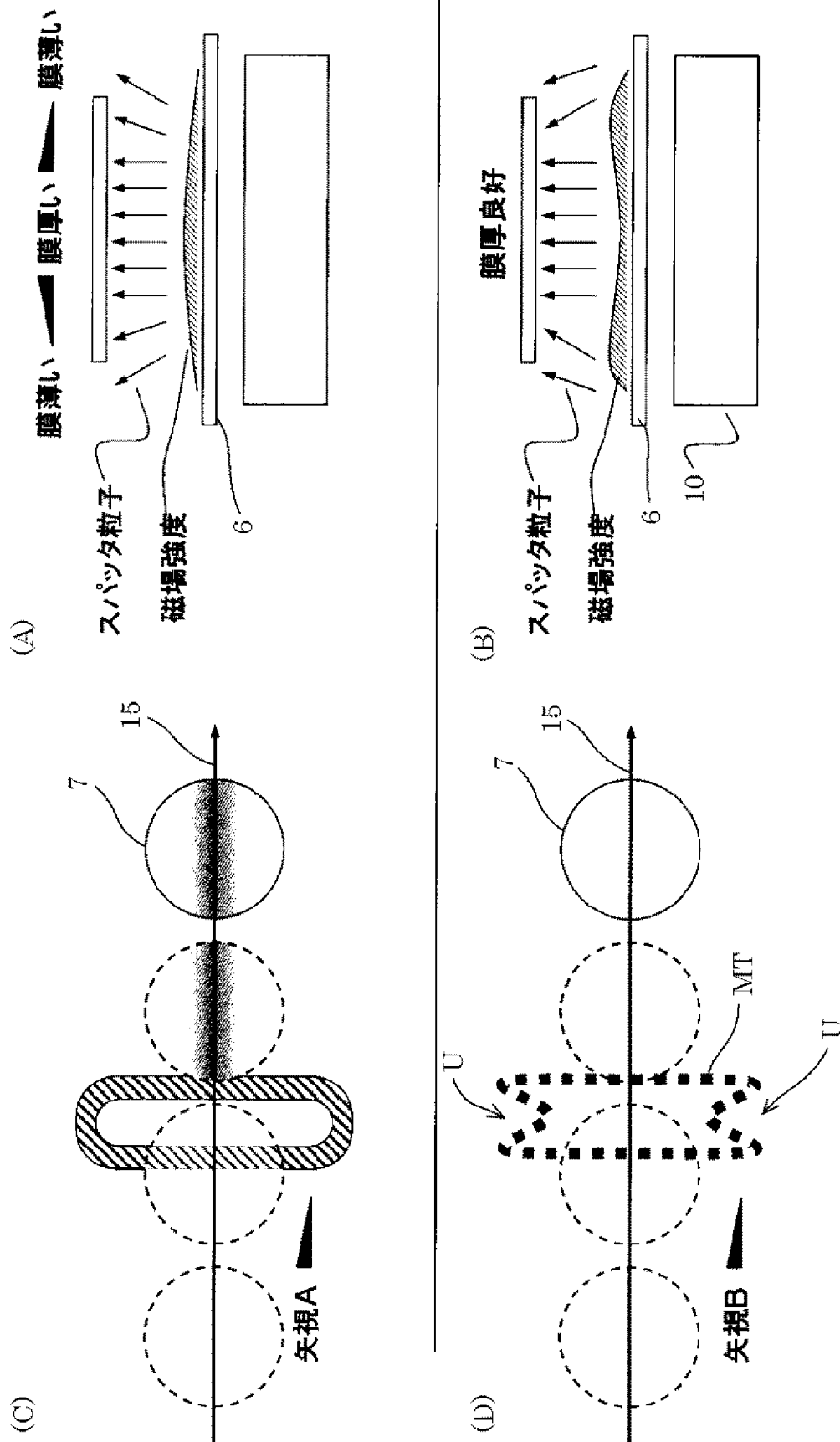
[図8]



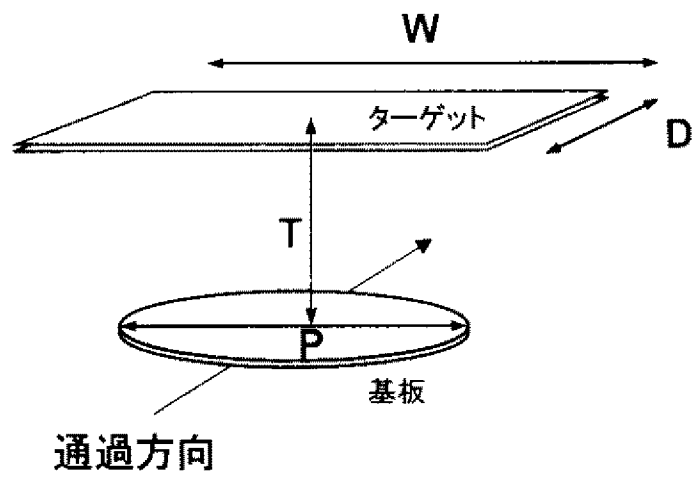
[図9]



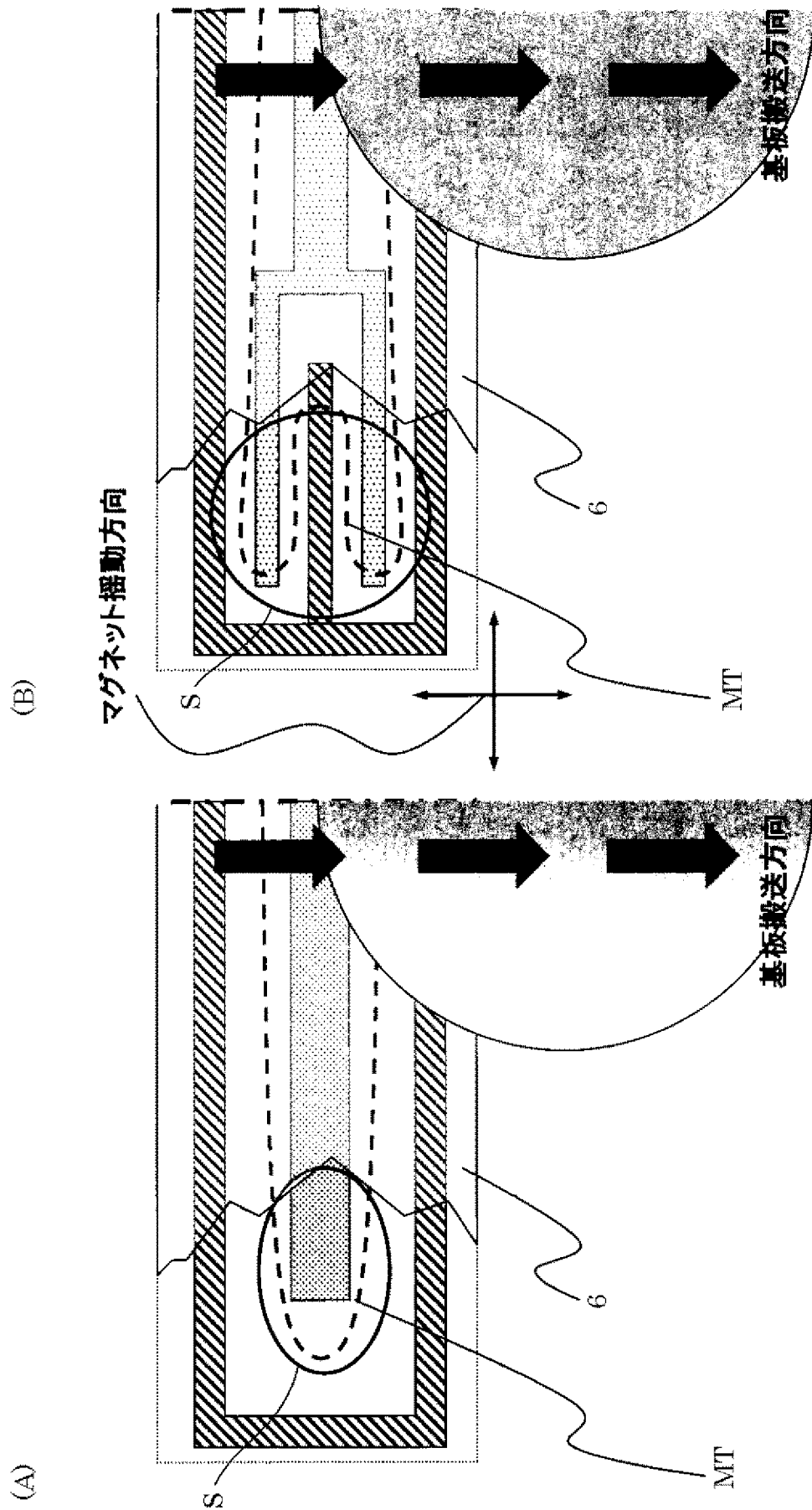
[図10]



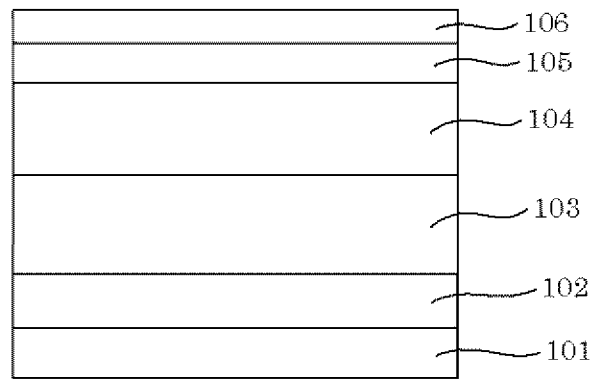
[図11]



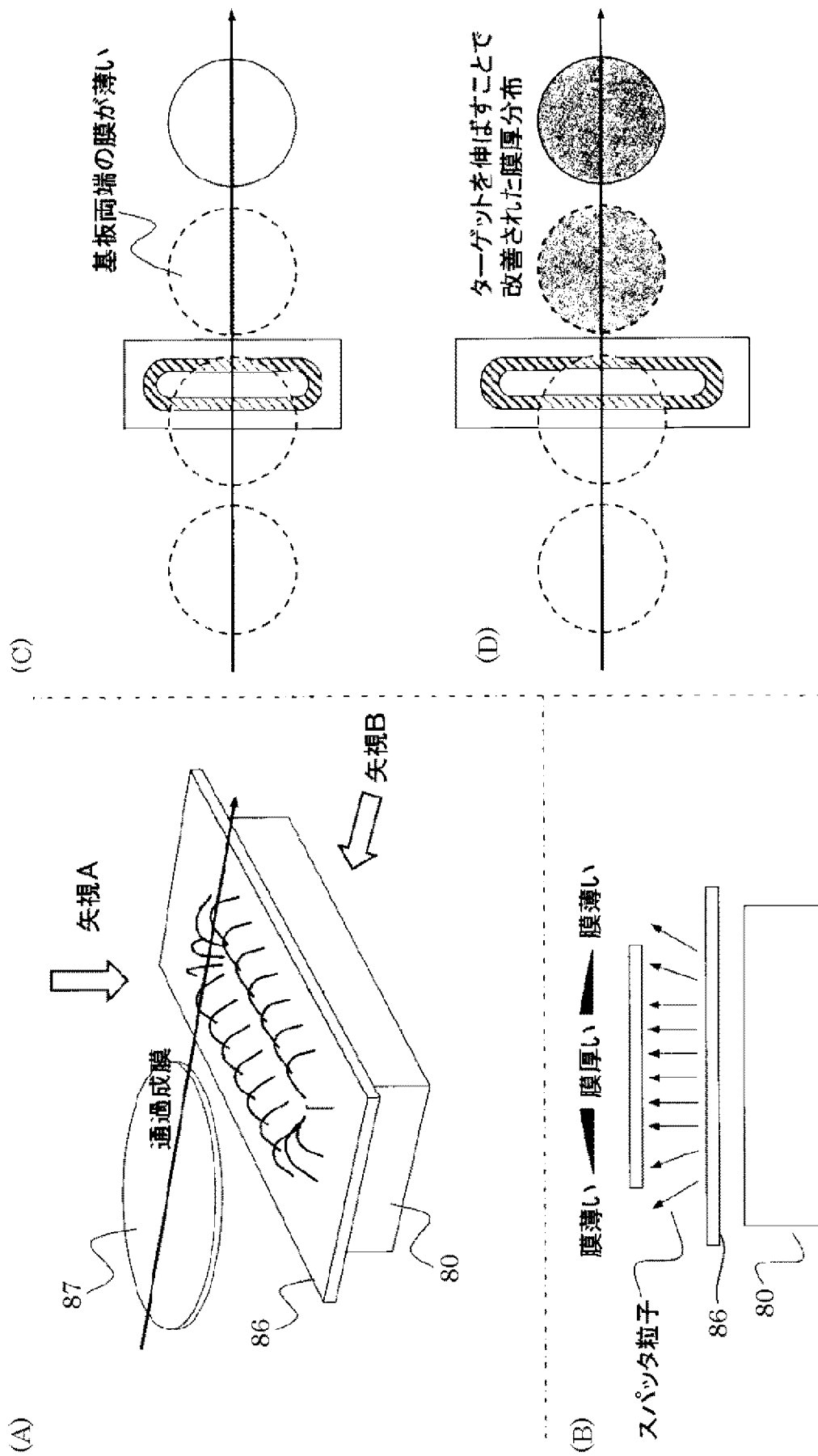
[図12]



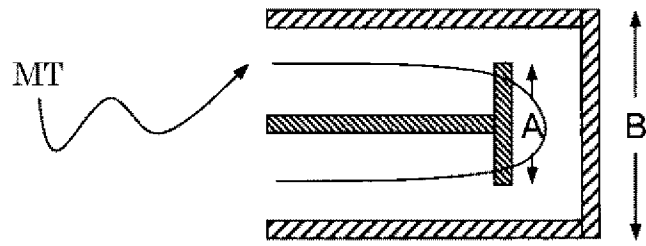
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C23C14/35 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C23C14/35		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2006-291357 A (Applied Materials GmbH & Co. KG.), 26 October, 2006 (26.10.06), Claims 1, 2, 18 to 20; Par. Nos. [0023] to [0029]; Fig. 1 & US 2006/0219550 A1 & US 2008/0067062 A1 & EP 1710829 A1	1, 4 2, 3
A	JP 63-317671 A (Shinku Kikai Kogyo Kabushiki Kaisha), 26 December, 1988 (26.12.88), Full text (Family: none)	1-4
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 July, 2009 (29.07.09)		Date of mailing of the international search report 29 September, 2009 (29.09.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003206

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-268075 A (Leybold AG.), 24 September, 1992 (24.09.92), Full text & US 5182003 A & DE 4039101 A & DE 4039101 A1	1-4
A	JP 2001-020067 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 January, 2001 (23.01.01), Full text (Family: none)	1-4
A	JP 2001-348663 A (Sony Corp.), 18 December, 2001 (18.12.01), Full text (Family: none)	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/003206

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search has revealed that the invention of claim 1 does not involve any special technical feature, since the invention was disclosed in JP 2006-291357 A (Applied Materials GmbH & Co. KG.), 26 October, 2006 (26.10.06), Claims 1, 2 and 18 - 20, [0023] - [0029], and Fig. 1.

Consequently, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 can be seen between the invention (the main invention) of claim 1 and claims 2 and 4 belonging directly to claim 1 and the invention of claim 3.

Hence, it is apparent that the inventions of claims 1, 2 and 4 and claim 3 do not comply with the requirement of unity of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C14/35 (2006. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C14/35

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2006-291357 A（アプライド マテリアルズ ゲーエムベーハー アンド コンパニー カーゲー）2006. 10. 26, 請求項 1、2、1 8 - 2 0、【0 0 2 3】 - 【0 0 2 9】、【図 1】 & US 2006/0219550 A1 & US 2008/0067062 A1 & EP 1710829 A1	1, 4 2, 3
A	JP 63-317671 A（真空器械工業株式会社）1988. 12. 26, 全文（ファ ミリーなし）	1-4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 9 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

亀代 陽子

4 G

3 9 4 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 1 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 4-268075 A (ライボルト アクチエンゲゼルシャフト) 1992.09.24, 全文 & US 5182003 A & DE 4039101 A & DE 4039101 A1	1-4
A	JP 2001-020067 A (松下電器産業株式会社) 2001.01.23, 全文 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2001-348663 A (ソニー株式会社) 2001.12.18, 全文 (ファミリーなし)	1-4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

調査の結果、JP 2006-291357 A（アプライド マテリアルズ ゲーエムベーハー アンド コンパニー カーゲー）2006.10.26, 請求項1、2、18-20、【0023】-【0029】、【図1】に開示されていることから、請求項1に係る発明は特別な技術的特徴を有しないものであることが明らかとなった。

したがって、請求項1及び請求項1に直列的に従属する請求項2、4に係る発明（主発明）と請求項3に係る発明との間にP C T 規則13の意味における技術的な関連を見出すことはできない。

よって、請求項1、2、4と請求項3に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。